

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP411051903A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11051903 A
TITLE: GAS RECOVERING DEVICE AND SOLID NUCLEAR REACTION
GENERATED GAS ANALYZER
PUBN-DATE: February 26, 1999

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
ITO, TAKEHIKO
IWAMURA, YASUHIRO
GOTO, NOBURO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD N/A

APPL-NO: JP09211915
APPL-DATE: August 6, 1997

INT-CL (IPC): G01N027/62, C23C016/44 , H01L021/205

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To recover all sample discharge gas without reducing the exhaust speed of a vacuum pump by connecting the intake port of a dry pump to the exhaust side of a vacuum device, and connecting a gas recovery tank to the exhaust side of the dry pump respectively.

SOLUTION: An intake port 5 of a dry pump 4 is connected to the exhaust side of a gas exhausting turbo-molecular pump 2 connected to a vacuum chamber 1, and a rotary pump 8 and a recovery tank 10 are connected in parallel to the exhaust port 6 of the dry pump 4. A pressure gauge 12 is fitted to the tank 10, and the exhaust port 13 of the tank 10 and the chamber 1 are connected via the exhaust port valve 14 of the tank 10 and a variable-leak valve 15 to constitute a recovered gas analysis system. The dry pump 4 is arranged on the exhaust side of the turbo-molecular pump 2, the recovery tank 10 is connected

to the
exhaust side of the pump 4, thus the sample discharge gas can be
recovered
without reducing the exhaust speed of the turbo-molecular pump 2. The
tank 10
is connected to the chamber 1 via a pipe, the recovered gas can be
analyzed by
a mass spectrometer or the like.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-51903

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 0 1 N 27/62

G 0 1 N 27/62

Z

C 2 3 C 16/44

C 2 3 C 16/44

D

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-211915

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月6日

(71) 出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 伊藤 岳彦

神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1

三菱重工株式会社基盤技術研究所内

(72) 発明者 岩村 康弘

神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1

三菱重工株式会社基盤技術研究所内

(72) 発明者 後藤 信朗

神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1

三菱重工株式会社基盤技術研究所内

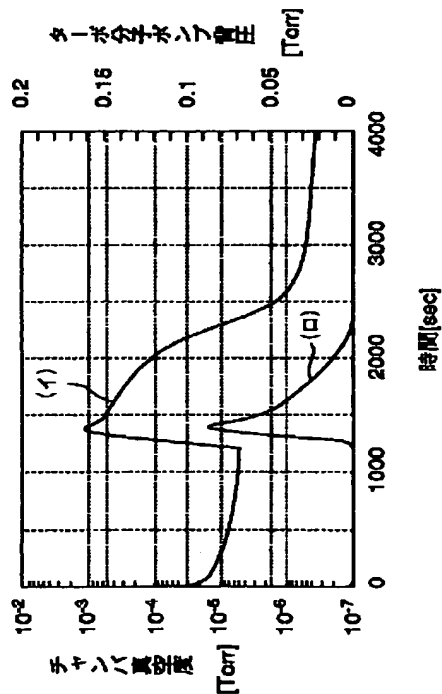
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外3名)

(54) 【発明の名称】 ガス回収装置及び固体内核反応発生ガス解析装置

(57) 【要約】

【課題】 試料放出ガスをドライポンプの排気速度を落とさずに全て回収できるとともに、放出された試料ガス全体をガス分析でき、トリチウム計測用イオンチャンバが作動できる圧力範囲内で試料ガスをイオンチャンバに回収できる。

【解決手段】 ターボ分子ポンプ2と、該ポンプの排気側に真空バルブを介して吸気口が接続するドライポンプ2、ロータリーポンプ2、ガス回収用タンク10とを有するガス回収系と、ガス回収用タンクの排気口とターボ分子チャンバとをバリアブルバルブを介して接続して構成される回収ガス分析系と、トリチウム計測用イオンチャンバ18、該イオンチャンバの動作可能圧力確認のための圧力計19、ガス導入用バルブ21とを有するトリチウム計測系とを具備することを特徴とする固体内核反応発生ガス解析装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空装置の排気側に吸気口が接続するドライポンプと、このドライポンプの排気側に接続されるガス回収用タンクとを具備することを特徴とするガス回収装置。

【請求項2】 真空チャンバ内のガスを排気する真空ポンプと、

該真空ポンプの排気側に第1の真空バルブを介して吸気口が接続するドライポンプ、該ドライポンプの排気側に第2の真空バルブを介して接続されるロータリーポンプ、前記ドライポンプの排気側に吸気口が前記ロータリーポンプと並列して第3の真空バルブを介して接続されるガス回収用タンクとを有するガス回収系と、

前記ガス回収用タンクの排気口と前記真空チャンバとをバリアブルリークバルブを介して接続して構成される回収ガス分析系と、

前記ガス回収用タンクの排気口を前記ドライポンプの吸気側に第4の真空バルブを介して接続し、前記ドライポンプの排気側に前記ガス回収用タンク、前記ロータリーポンプと並列して第5の真空バルブを介して接続されるトリチウム計測用イオンチャンバ、該トリチウム計測用イオンチャンバの動作可能圧力確認のための圧力計、前記トリチウム計測用イオンチャンバの吸気口に接続されるガス導入用バルブとを有するトリチウム計測系と、を具備することを特徴とする固体内核反応発生ガス解析装置。

【請求項3】 前記トリチウム計測用イオンチャンバの排気口を前記真空バルブとドライポンプの吸気側との間に第6の真空バルブを介して接続した請求項2記載の固体内核反応発生ガス解析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はガス回収装置及び固体内核反応発生ガス解析装置に関し、特にCVD等の成膜装置の材料ガス回収・再利用、固体内核反応実験装置の試料放出ガス回収に適用されるガス回収装置及び固体内核反応発生ガス解析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、真空容器内の試料から放出されるガスは排気するのみであった。したがって、試料からのガス放出時のガスの時間変化のみしか計測できず、試料放出ガスの全体のガス分析を行うことができない。又、従来法でターボ分子ポンプに回収タンクを取り付けただけでは、ターボ分子速度の排気速度が変化してしまい、チャンバーの真空特性が変わってしまうため、従来のガス放出実験が不可能になるほか、全ての微量の試料放出ガスを回収することができない。更に、トリチウム計測用イオンチャンバーは0.1気圧～1気圧で動作するが、この圧力範囲に微量の試料放出ガスをイオンチャンバー内に取り込む技術はない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこうした事情を鑑みてなされたもので、真空装置の排気側にドライポンプの吸気口を接続させ、更にこのドライポンプの排気側にガス回収用タンクを接続させることにより、従来では排気していた試料放出ガスを真空ポンプの排気速度を落とさずに全て回収しえるガス回収装置を提供することを目的とする。

【0004】また、本発明は、真空チャンバ内のガスを排気する真空ポンプと、ガス回収系と、回収ガス分析系と、トリチウム計測計とを具備した構成とすることにより、放出された試料ガス全体をガス分析できるようにするとともに、トリチウム計測用イオンチャンバが作動できる圧力範囲内で試料ガスをイオンチャンバに回収できる固体内核反応発生ガス解析装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本願第1の発明は、真空装置の排気側に吸気口が接続するドライポンプと、このドライポンプの排気側に接続されるガス回収用タンクとを具備することを特徴とするガス回収装置である。

【0006】本願第2の発明は、真空チャンバ内のガスを排気する真空ポンプと、該真空ポンプの排気側に第1の真空バルブを介して吸気口が接続するドライポンプ、該ドライポンプの排気側に第2の真空バルブを介して接続されるロータリーポンプ、前記ドライポンプの排気側に吸気口が前記ロータリーポンプと並列して第3の真空バルブを介して接続されるガス回収用タンクとを有するガス回収系と、前記ガス回収用タンクの排気口と前記真空チャンバとをバリアブルリークバルブを介して接続して構成される回収ガス分析系と、前記ガス回収用タンクの排気口を前記ドライポンプの吸気側に第4の真空バルブを介して接続し、前記ドライポンプの排気側に前記ガス回収用タンク、前記ロータリーポンプと並列して第5の真空バルブを介して接続されるトリチウム計測用イオンチャンバ、該トリチウム計測用イオンチャンバの動作可能圧力確認のための圧力計、前記トリチウム計測用イオンチャンバの吸気口に接続されるガス導入用バルブとを有するトリチウム計測系と、を具備することを特徴とする固体内核反応発生ガス解析装置である。

【0007】本発明においては、真空ポンプの排気側にドライポンプを配置し、ドライポンプの排気側にガス回収用タンクを接続することで、真空ポンプの排気速度を落とすことなく、試料放出ガスを回収できる。又、ガス回収用タンクを真空チャンバに配管を通して接続することで、回収したガスを質量分析器等でガス分析できるようになる。更に、ガス回収用タンクの排気口をドライポンプ吸気側に接続し、トリチウム計測用イオンチャンバの吸気口をドライポンプの排気側にガス回収タンク、ロータリーポンプと並列して接続することで、トリチウム

計測用イオンチャンバの作動可能圧力(0.1~1気圧)で試料ガスをトリチウム計測用イオンチャンバ内に押し込むことが可能となる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図1を参照して説明する。図中の付番1は真空チャンバである。この真空チャンバ1には、該真空チャンバ1内のガスを排気する3001/sのターボ分子ポンプ(真空ポンプ)2が接続している。前記ターボ分子ポンプ2の排気側には、第1の真空バルブ3を介して5001/sのドライポンプ4の吸気口5が接続している。前記ドライポンプ4の排気口6には、第2の真空バルブ7を介してロータリーポンプ8が接続されている。前記ドライポンプ4の排気口6には、ロータリーポンプ8と並列して第3の真空バルブ9を介してガス回収用タンク10の吸気口11が接続されている。前記ガス回収用タンク10は、SUS製で1.102リットルである。ここで、前記ドライポンプ4、ロータリーポンプ8及びガス回収用タンク10を総称してガス回収系と呼ぶ。

【0009】前記ガス回収用タンク10には、1~760 Torr 計測可能な圧力計(真空計)12が取り付けられている。前記ガス回収用タンク10の排気口13と前記真空チャンバ1とは、ガス回収用タンク排気口バルブ(真空バルブ)14及びバリアブルリークバルブ15を介して接続され、回収ガス分析系を構成している。

【0010】前記ガス回収用タンク10の排気口13は、またドライポンプ4の吸気口5に第4の真空バルブ16を介して接続している。また、前記ドライポンプ4の排気口6には、前記ガス回収用タンク11、前記ロータリーポンプ8と並列して第5の真空バルブ17を介してトリチウム計測用イオンチャンバ18が接続されている。このイオンチャンバ18には、該イオンチャンバ18の動作可能圧力確認のための圧力計19が接続されている。この圧力計19には、1~760 Torr 計測可能な真空計を用いた。前記イオンチャンバ18の吸気口20には、ガス導入用バルブ21が接続されている。ここで、前記イオンチャンバ18、圧力計19及びガス導入用バルブ21等によりトリチウム計測系が構成されている。前記イオンチャンバ18の排気口22は、前記第4の真空バルブ16とドライポンプ4の吸気口5側との間に第6の真空バルブ23を介して接続されている。

【0011】なお、前記ロータリーポンプ8とドライポンプ4間、及びターボ分子ポンプ2とドライポンプ4間は、NW25のSUS管を使用し、その他は“1/4”のSUS管を使用した。

【0012】こうした構成の装置の動作は次の通りである。まず、前記真空バルブ7、9、14、17、23、16を開け、残りの真空バルブを全て閉じ、ロータリーポンプ8で配管内、ガス回収用タンク10、イオンチャンバ18内のガスを排気した。これにより、配管内、ガス回収用タ

ンク10、トリチウム計測用イオンチャンバ18内の圧力は 1.0×10^{-2} Torr 以下になった(図2参照)。なお、図2において、曲線(イ)はチャンバ真空度を示し、曲線(ロ)はターボ分子ポンプ背圧を示す。

【0013】実験に用いた試料は、パラジウム2gに重水素を吸蔵した試料である。このときのパラジウム原子の個数に対する重水素原子個数である吸蔵率D/Pdは0.8であった。この試料を真空チャンバ1内でヒーターで加熱し、パラジウムに含まれている重水素を全て放出させる。このとき、ガス回収装置の真空バルブ7、14、17、23、16、15、21を閉じ、真空バルブ3、9を開けて、放出されたガスをガス回収用タンク10に回収した。ヒーター加熱中、ターボ分子ポンプ2の背圧は0.1 Torr で排気速度に変化は生じなかった。ガス回収用タンク10内の圧力は84 Torr になり、放出ガスの70%がガス回収用タンク10に回収された。

【0014】ガス回収装置のバリアブルリークバルブ15を開け、回収ガスを真空チャンバ1に導入し、質量分析器で回収ガスの分析を行った。図3はガス分析の結果の一例を示し、試料放出ガスに含まれている、重水素と、軽水素の比率を分析した結果を示している。

【0015】次に、ガス回収装置の真空バルブ17、23を閉じ、真空バルブ21の大気側にアルゴンポンペを接続し、真空バルブ21を開けて、アルゴンガスをイオンチャンバ(容積2リットル)18内に導入して、チャンバ内圧力を500 Torr にしてイオンチャンバ18の電源を投入した。

【0016】次に、真空バルブ7、9、3、23、15、21を閉じ、ターボ分子ポンプ2は停止し、真空バルブ14、16、17を開け、回収ガスをイオンチャンバ18に回収した。このときのイオンチャンバ18内圧力は540 Torr になった。ガス回収用タンク10のガスがイオンチャンバ18に回収された後、真空バルブ14、16を閉じ、イオンチャンバ18内圧力が500 Torr になるように調整しながら、真空バルブ23を開けて、回収ガスがアルゴンと完全混合するようにした。そのときのイオンチャンバ18内のトリチウム量は $1 \mu\text{Ci}/\text{m}^3$ となった。

【0017】上記実施例によれば、ターボ分子ポンプ(真空ポンプ)2の排気側にドライポンプ4を配置し、ドライポンプ4の排気側にガス回収用タンク10を接続することにより、ターボ分子ポンプ2の排気速度を落とすことなく、試料放出ガスを回収できる。また、ガス回収用タンク10を真空チャンバ1に配管を通して接続することにより、回収したガスを質量分析器等でガス分析できるようになる。更に、ガス回収用タンク10の排気口をドライポンプ4の吸気側に接続し、トリチウム計測用イオンチャンバ18の吸気口をドライポンプ4の排気側にガス回収用タンク10、ロータリーポンプ8と並列して接続することで、トリチウム計測用イオンチャンバ18の作動可能圧力(0.1~1気圧)で試料ガスをトリチウム計測用

5

イオンチャンバ18内に押し込むことが可能となる。

【0018】

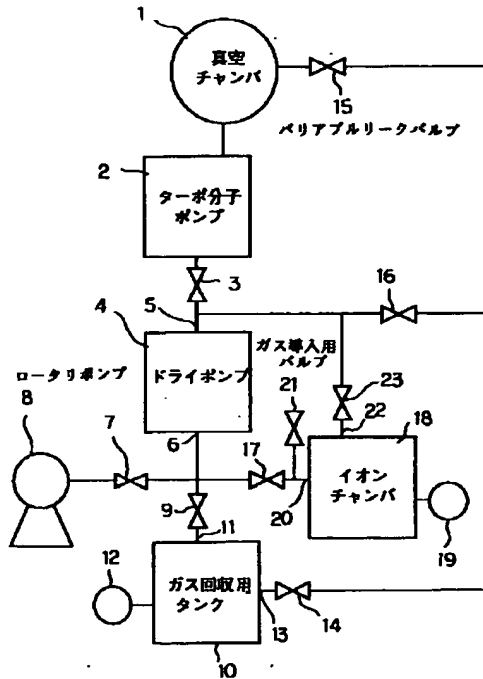
【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、真空装置の排気側にドライポンプの吸気口を接続させ、更にこのドライポンプの排気側にガス回収用タンクを接続させることにより、従来では排気していた試料放出ガスをドライポンプの排気速度を落とさずに全て回収しえるガス回収装置を提供できる。

【0019】また、本発明によれば、真空チャンバ内のガスを排気する真空ポンプと、ガス回収系と、回収ガス分析系と、トリチウム計測計とを具備した構成とすることにより、放出された試料ガス全体をガス分析できるようにするとともに、トリチウム計測用イオンチャンバが作動できる圧力範囲内で試料ガスをイオンチャンバに回収できる固体内核反応発生ガス解析装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る固体内核反応発生ガス

【図1】



6

解析装置の配管系統図。

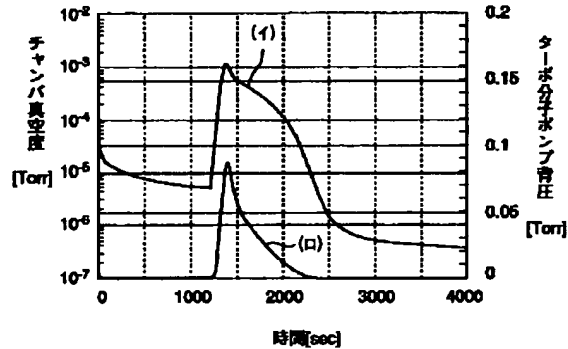
【図2】本発明に係る時間とチャンバ真空度、ターボ分子ポンプ背圧との関係を示す特性図。

【図3】本発明に係る質量数とイオン電流との関係を示す特性図。

【符号の説明】

- 1…真空チャンバ、
- 2…ターボ分子ポンプ、
- 3、7、9、14、16、17、20、23…真空バルブ、
- 4…ドライポンプ、
- 8…ロータリポンプ、
- 10…ガス回収タンク、
- 12、19…圧力計、
- 15…バリアブルリークバルブ、
- 18…トリチウム計測イオンチャンバ、
- 21…ガス導入用バルブ。

【図2】



【図3】

